

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Viskari, E-L. & Kämäri, T. (2020) Puhdistamolietteiden kierrätyksen sietämätön kestävyys. AMK lehti/UAS journal, 2020:2.

URL: <https://uasjournal.fi/2-2020/puhdistamolietteiden-kestavyys/>

Puhdistamolietteiden kierrätyksen sietämätön kestävyys

14.5.2020



Kuva: Mika Säpyskä/Viestikettu

Kirjoittajat: Eeva-Liisa Viskari & Tiiti Kämäri.

Ongelma?

Suomessa syntyy kaikkiaan noin 21 miljoonaa tonnia runsaasti ravinteita sisältäviä ja kierrätysravinteiden raaka-aineiksi soveltuvia biomassoja, kuten kotieläinten lantaa, ylijäämänurmia, asutuksen ja teollisuuden puhdistamolietteitä sekä biojätteitä. Vuositasolla suomalaiset yhdyskunnat tuottavat puhdistamolietteisiin (0,7 miljoonaa tonnia) ravinteita määrän, joka vastaa 26 % siitä epäorgaanisesta fosforista (2 900 t) ja noin 2,4 % typestä (3 700 t), jota käytetään lannoittamiseen. (Martinen ym., 2017).

Puhdistamolietepohjaisten kierrätysravinteiden käyttö maataloudessa on kuitenkin haastavaa, eikä aihetta voi tarkastella yksinomaan ekologisen kestävyysnäkökulmasta, koska myös sosiaaliset ristiriidat astuvat kuvaan. Tampereen ammattikorkeakoulu on ollut mukana useissa tutkimus- ja kehittämishankkeissa, joissa on törmätty ravinteiden kierrätyksen haasteisiin erityisesti ihmisperäisten jakeiden osalta. Seuraavassa aihepiiriä pohditaan viimeisimmän tutkimustiedon valossa.

Jätevesi, puhdistamoliete, kierrätyslannoite ... mikä?

Puhdistamoliete on teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien puhdistusprosessissa syntyvää lietettä, joka sisältää ravinteita ja kiintoainesta. Puhdistamoliete sisältää niukkaliukoiseksi saostettua fosforia, mutta typpi siitä on valtaosin poistettu ilmaan (Berninger ym., 2017). Fosforivarantojen huetessa ja kierrätysvaatimusten kasvaessa fosfori on tulevaisuudessa

tärkeää ottaa hyötykäyttöön kaikin mahdollisin tavoin. Taulukossa 1 on esitetty puhdistamolietteen ominaisuuksia ja Taulukossa 2 laskettu lietteisiin sitoutuneiden pääravinteiden vuosittaiset määrät.

Puhdistamoliete on noussut viime vuosina esille ongelmallisena kierrätyslannoitteiden raaka-aineena. Huoli ympäristön pilaantumisen riskistä ja mahdollisesta lietteiden sisältämien haitta-aineiden kulkeutumisesta ravintoketjussa ihmisiin on noussut ravinteiden kierrätykseen liittyvän keskustelun rinnalle. Lisäksi uutena huolena ovat esille nousseet mikromuovit, joita jätevesissä myös esiintyy (esim. Vieno, 2018). Näistä syistä esimerkiksi suomalaiset suuret elintarvike- ja rehuteollisuuden viljanostajat ovat asettaneet puhdistamolietepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttökiellon sopimusviljelijöilleen. Kieltoa teollisuuden edustajat perustelevat lietteiden imagohaitalla ja sillä, että heidän asiakkaansa ja kuluttajat eivät halua ostaa tuotteita, joiden raaka-aineet on kasvatettu puhdistamolietepohjaisilla lannoitevalmisteilla (esim. YLE Uutiset 7.4.2017, 11.4.2018). Myös viljelijöiden etujärjestön MTK:n kanta puhdistamolietepohjaisiin kierrätyslannoitteisiin on kielteinen.

Suomen lainsäädännön mukaan puhdistamolietepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttö maataloudessa on kuitenkin sallittua, mikäli ne on asianmukaisesti käsitelty (esim. mädätys, kompostointi) ja täyttävät asetuksen vaatimukset (MMA 24/11). Käsiteltyjä puhdistamolietteitä voi periaatteessa käyttää viljojen, sokerijuurikkaan ja öljykasvien lannoittamiseen tai sellaisten kasvien lannoittamiseen, joita ei käytetä suoraan ihmis- tai eläinravinnoksi (esim. energiakasvit). Vilpasen ja Toivikon (2017) mukaan Suomessa käsitellyn puhdistamolietteen kokonaismäärästä hyödynnettiin vuonna 2016 viherrakentamisessa noin 50 %, maataloudessa noin 40 % ja maisemoinnin ja varastoinnin osuudet olivat alle 10 %.

Taulukko 1. Puhdistamolietteen ominaisuuksia.

	Käsittelemätön puhdistamoliete*)
Tuotto vuosittain (t)	667 000
Tuotto vuosittain (t ka)	160 000
Kuiva-aine (%)	12–23
Kokonaistyyppi (g/kg ka)	35–55
Liukoinen typpi (g/kg ka)	2,4–13
Kokonaisfosfori (g/kg ka)	15–25
Liukoinen fosfori (g/kg/ka)	0,19–0,26
Kalium (g/kg ka)	2–6
pH	7–8

*) Laitinen ym., 2014, Vesilaitosyhdistys, 2014

Taulukko 2. Pääravinteiden määrät puhdistamolietteessä vuositasona.

Käsitlemätön puhdistamoliete (tonnia vuodessa) *)	
Kokonaistyyppi	5 600–9 000
Liukoinen tyyppi	400–2 000
Kokonaisfosfori	2 400–4 000
Liukoinen fosfori	30–40
Kalium	300–1 000

*) Laitinen ym., 2014, Vesilaitosyhdistys, 2014

Puhdistamolietteiden ympäristövaikutuksia on tutkittu

Puhdistamolietteisissä esiintyy haitallisia metalleja, orgaanisia haitta-aineita ja taudinaiheuttajia, jotka ovat peräisin kotitalouksien ja teollisuuden kemikaaleista, käytetyistä lääkkeistä ja jätöksistä. Näitä haitta-aineita esiintyy pieninä määrinä myös muissa orgaanisissa jakeissa, kuten lannoissa ja biojätteissä (Fjäder 2016, Marttinen ym. 2014, Marttinen ym., 2017, Vieno ym., 2018). Jätevesiin päätyy jätösten ja vesien mukana myös lääke- ja haitta-aineita ja niistä osa myös jätevesilietteeseen (Vieno, 2015, Vieno ym., 2018). Vienon ym. (2018) mukaan haitta-aineita on myös muissa orgaanisissa lannoitevalmisteissa ja jopa väkilannoitteissa. Näin ollen olisi tärkeää verrata puhdistamolietteiden laatua myös muiden lannoitevalmisteiden kanssa. Puhdistamolietteiden osalta lääke- ja haitta-aineiden kertymistä maaperään tai viljakasveihin ei ole paljoa tutkittu, mutta ei myöskään toistaiseksi havaittu (esim. Winker ym., 2010, Dalkmann ym., 2012). Asia kuitenkin puhututtaa etenkin nyt, kun esimerkiksi mikromuovien esiintyminen ympäristössä on noussut esille.

Toistaiseksi Suomessa tai muissa Pohjoismaissa tehdyissä tutkimuksissa ei ole havaittu haitallisten metallien tai haitta-aineiden kertymistä kasveihin, eikä haitallisia muutoksia maaperän ominaisuuksissa lietepohjaisten lannoitevalmisteiden pitkäaikaisen maatalouskäytön seurauksena (López-Rayó ym., 2016, Rutgersson ym., 2020). Esimerkiksi Tanskassa simuloitiin peltojen liete kuormitusta vastaamaan 100-200 vuoden puhdistamolietteen käyttöä, eikä havaittu haitallisten metallien kertymistä viljakasveihin. Maaperässä havaittiin ainoastaan lievästi kohonneita pitoisuuksia sinkkiä ja kuparia (López-Rayó ym., 2016). Kiristynyt ympäristölainsäädäntö ja -valvonta on tehnyt tehtävänsä, joten jätevesilietteisäkään ei enää esiinny raskasmetalleja samaan tapaan kuin aiemmin. Viimeisen 30 vuoden aikana puhdistamolietteiden lyijy-, kadmium- ja elohopeapitoisuudet ovat pudonneet alle kymmenesosaan ja alittavat selvästi lannoitevalmisteita koskevan asetuksen raja-arvot (Olofsson, ym. 2012, Pitkäaho 2018). Ruotsissa jo vuodesta 1981 tehdyssä pitkäaikaistutkimuksessa puhdistamolietteen lannoituskäyttö ei aiheuttanut antibioottien kertymistä maaperään, muutoksia maaperän mikrobikannassa tai antibioottiresistenssin lisääntymistä (Rutgersson ym., 2020). Suomessa Luonnonvarakeskus on tekemänsä selvityksen perusteella Suomen osalta yksiselitteisesti myös todennut, että jätevesilietteiden käyttö lannoitteena ei ole uhka ruokaturvalle (LUKE, 2018).



Kuva 1. Puhdistamolietepohjaiset kierrätyslannoitteet ovat kompostoinnin jälkeen olomuodoltaan lantaa muistuttavia tuotteita, joiden levitys peltoon onnistuu kuivalannan levittimellä.

Kuluttaja on kuningas – mitä mieltä hän on?

Puhdistamolietteiden käytön kieltoa perustellaan ympäristöriskien lisäksi kuluttajien ja asiakkaiden kielteisellä suhtautumisella. Tampereen ammattikorkeakoulu on ollut mukana toteuttamassa haastattelututkimuksia kuluttajille kierrätyslannoitteiden käytöstä (Hynynen, 2018, Haikonen, 2019). Kyselytutkimusten avulla selvitettiin kuluttajien suhtautumista kierrätyslannoitteisiin ja ruoan kasvattamiseen mm. lietepohjaisilla lannoitevalmisteilla tai erilliskerätyllä virtsalla. Tutkimuksen tulosten perusteella kuluttajien suhtautuminen mm. lietepohjaisten kierrätyslannoitteiden käyttöön on valtaosin positiivista, joskin samalla havaittiin, että kuluttajien tieto kierrätyslannoitteista ja lannoituksesta oli vajavaista ja osin myös virheellistä. Maaseudun Tulevaisuus -lehden teettämässä kyselyssä vuonna 2013 (MT 12.7.2013) kuluttajilta kysyttiin mielipidettä siihen, millaisilla lannoitteilla ja kasvinsuojeluaineilla kasvatettua ruokaa he pitävät turvallisenä. Turvallisimpana pidettiin karjanlantaa (yli 80 % vastaajista). Yhdyskuntalietteellä (kyselyssä käytetty termi) kasvatettua ruokaa piti täysin tai melko turvallisenä vain noin 25 % vastaajista. Noin viidesosa vastaajista ei osannut sanoa kantaansa.

Kyse näyttäisi olevan pitkälti siitä, mitä kuluttajat tietävät ja kuinka hyvin he tietävät ja tuntevat maataloutta, tuotantomenetelmiä ja lannoitusta yleensä. On muistettava, että puhdistamoliete ei enää ole ulosteita tai WC-paperia ja lietteen käsittelyn jälkeen kyseessä ovat puhdistamolietepohjaiset lannoitevalmisteet tai maanparannusaineet, joissa ei ole enää

sellaisenaan tunnistettavissa alkuperäisiä jäteveden aineksia. Jostain syystä puhdistamolietteet käsitetään kuitenkin usein suoraan jätöksinä, mikä on omiaan vahvistamaan mielikuvaa niiden vaarallisuudesta ja vastenmielisyydestä. Esimerkiksi uutisoinnissa ”Kuluttajien epäluulot purivat – lahtelaisten kakka ei enää kelpaa lannoitteeksi” (YLE 11.4.2018) oli kyse biokaasulaitoksessa mädätetyn puhdistamolietteen lannoituskäytön kieltämisestä. Me myös kulutamme Suomen rajojen ulkopuolella lannoitteensa saaneita hedelmiä, marjoja ja vihanneksia, joiden kasvatusolosuhteista ja käytetyistä lannoitteista meillä ei aina ole tietoa.

Tieto lisää tuskaa – vai voisiko se poistaa sitä?

Tämänhetkisen tutkimustiedon valossa puhdistamolietepohjaisten kierrätyslannoitteiden käytölle maataloudessa ei ole esteitä. Meillä on myös voimassaoleva lainsäädäntö raja-arvoineen, jonka puitteissa kierrätyslannoitteita valmistetaan ja niitä voidaan käyttää. Näyttää siltä, että elämme mielikuvien ja vanhentuneeseen tietoon perustuvien oletusten ja käsitysten varassa ja jätämme huomioimatta puhdistamolietepohjaisten kierrätyslannoitteiden ruokaturvaa ja ravinteiden kierrätystä tukevan potentiaalin. Ekologisen kestävyyskannalta meidän tulisi pyrkiä aitoon ravinteiden kiertoon, eikä käyttö viherrakentamisessa tai maisemoinnissa ole kestävin ratkaisu. Haasteena on se, kuinka tutkimustiedolla voidaan vaikuttaa vahvasti iskostuneisiin mielipiteisiin ja uskomuksiin. Tässä on haastetta koulutus- ja tutkimusorganisaatioille, joiden on vahvemmin tultava näkyviin ja vaikutettava – kestävästi!

Kirjoittajat

Eeva-Liisa Viskari, FT, Impact Leader, Tampereen ammattikorkeakoulu, eeva-liisa.viskari(at)tuni.fi

Tiiti Kämäri, MMM, Pt. tuntiopettaja, Tampereen ammattikorkeakoulu, tiiti.kamari(at)tuni.fi

Lähteet

Berninger, K., Pihl, T., Kasanen, P., Mikola, A., Tynkkynen, O ja Vahala, R. 2017. Jätevesien fosfori hyötykäyttöön – teknologioita ja ohjauskeinoja. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 62/2017. Saatavissa: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80670/62_Jatevesienfosforihyotykaytoon_30082017.pdf

Dalkmann, P., Dresemann, T., Siebe, C., Mansfeldt, T., Amelung, W. & Siemens, J. 2014. Release of Pharmaceuticals under Reducing Conditions in a Wastewater-Irrigated Mexican Soil Journal of Environmental Quality 43(6):1926-1932 DOI: 10.2134/jeq2013.11.0475

Fjäder, P. 2016. Yhdyskuntajätevesilietteiden maatalouskäytön ja viherrakentamisen riskit. RUSSOA I-III Loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2016. 65 s.

Haikonen, J. 2019. Asenteet vaihtoehtoista käymälätekniikkaa ja ihmisperäisiä ravinteita kohtaan: case: Hiedanranta. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019120424720>

Hynynen, T. 2018. Kuluttajatutkimus kierrätysravinteiden hyväksyttävyydestä. Saatavissa: <https://ekokumppanit.fi/hierakka/materiaalipankki/>

Laitinen, J., Alhola, K., Manninen, K. & Säylä, J. 2014. Puhdistamolietteen ja biojätteen käsittely ravinteita kierrättäen. Hankeraportti. Suomen ympäristökeskus. Saatavissa: <http://www.syke.fi/download/noname/%7B75C943EE-6205-42AA-B130-1105133D5FFF%7D/105713>

López-Rayó, S., Laursen, K.H., Lekfeldt, J.D.S., Delle Grazie, F., Magid, J. 2016. Long-term amendment of urban and animal wastes equivalent to more than 100 years of application had minimal effect on plant uptake of potentially toxic elements. Agriculture, Ecosystems & Environment, 231: 44-53. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.06.019>

LUKE. 2018. Jätevesilietteiden käyttö lannoitteena ei ole uhka ruokaturvalle. Luke-uutinen 10.4.2018. Saatavissa: <https://www.luke.fi/uutinen/jatevesilietteiden-kaytto-lannoitteena-ei-ole-uhka-ruokaturvalle/>

Marttinen, S., Suominen, K., Lehto, M., Jalava, T. & Tampio, E. 2014. Haitallisten orgaanisten yhdisteiden ja lääkeaineiden esiintyminen biokaasulaitosten käsittelyjäännöksissä sekä niiden elintarvikeketjuun aiheuttaman vaaran arviointi. BIOSAFE-hankkeen loppuraportti. MTT Raportti 135. MTT, Jokioinen. 87 s.

Marttinen, S. ym. 2017. Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa. Nykytila ja suositukset ohjauskeinojen kehittämiseksi Suomessa Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2017. Luonnonvarakeskus. Saatavissa: http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/540214/luke-luobio_45_2017.pdf?sequence=12

MMA 24/11. Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista.

MT 12.7.2013. Maaseudun Tulevaisuus. Suomalaiset eivät halua yhdyskuntalietettä ruokapelloille.

Olofsson, U., Bignert, A. & Haglund, P. 2012. Time-trends of metals and organic contaminants in sewage sludge. Water Research 46: 4841–4851. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.05.048>

Rutgersson, C. ym. 2020. Long-term application of Swedish sewage sludge on farmland does not cause clear changes in the soil bacterial resistome. Environment International 137, 105339. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105339>

Van der Hoek, J.P., Duijff, R. and Reinstra, O. 2018. Nitrogen Recovery from Wastewater: Possibilities, Competition with Other Resources, and Adaptation Pathways. Sustainability. 0 (12), 4605, <https://doi.org/10.3390/su10124605>

Vesilaitosyhdistys. 2014. Puhdistamolietteen käyttö maataloudessa. Saatavissa: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/puhdistamolieteopas_201320032014s.pdf

Vieno, N. 2015. Haitta-aineet puhdistamo- ja hajalietteissä. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 73/2015.

Vieno, N. ym. 2018. Puhdistamolietteiden sisältämien haitta-aineiden aiheuttamat riskit lannoitekäytössä Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2018. Saatavissa: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/543281/luke-luobio_58_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vilpanen, M., Toivikko, S. 2017. Yhdyskuntalietteen käsittelyn ja hyödyntämisen nykytilannekatsaus. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 46. Suomen Vesilaitosyhdistys ry. Saatavissa: https://www.vvy.fi/site/assets/files/1621/yhdyskuntalietteen_ka_sittelyn_ja_hyo_dynta_misen_nykytilannekatsaus_26092017.pdf

Winker, M. ym., 2010. Ryegrass uptake of carbamazepine and ibuprofen applied by urine fertilization. Science of the Total Environment, 408:1902–1908.

YLE uutiset 7.4.2018. Keränen, T. Puhdistamolietteellä kasvatettu ruoka ei mene enää kaupaksi – kuluttaja ei halua syödä viemäriin laskemiaan aineita. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10148145>

YLE uutiset 11.4.2018. Ojanperä, S. Kuluttajien epäluulot purivat – lahtelaisten kakka ei enää kelpaa lannoitteeksi. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10153976>